

⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 40 33 298 A 1**

⑤① Int. Cl. 4:  
**B 29 C 49/06**  
B 29 C 49/26  
B 29 C 45/77

②① Aktenzeichen: P 40 33 298.5  
②② Anmeldetag: 19. 10. 90  
②③ Offenlegungstag: 2. 5. 91

DE 40 33 298 A 1

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③④  
31.10.89 AT 2502/89

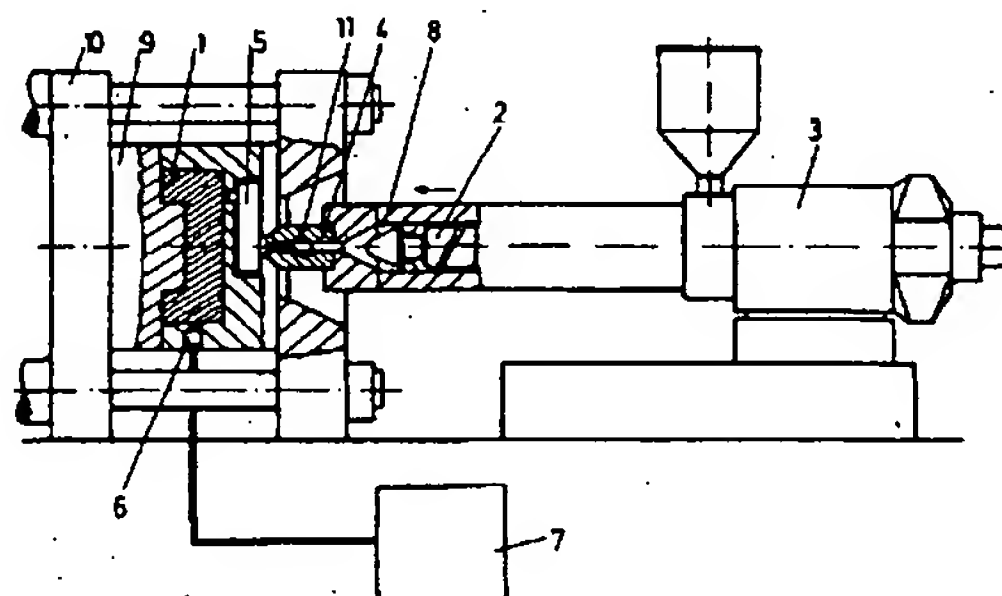
⑦① Anmelder:  
Engel Maschinenbau Ges. m.b.H., Schwertberg, AT

⑦④ Vertreter:  
Grünecker, A., Dipl.-Ing.; Kinkeldey, H., Dipl.-Ing.  
Dr.-Ing.; Stockmair, W., Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Ae.E. Cal  
Tech; Schumann, K., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Jakob,  
P., Dipl.-Ing.; Bezold, G., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;  
Meister, W., Dipl.-Ing.; Hilgers, H., Dipl.-Ing.;  
Meyer-Plath, H., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Ehnold, A.,  
Dipl.-Ing.; Schuster, T., Dipl.-Phys.; Goldbach, K.,  
Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Aufenanger, M., Dipl.-Ing.;  
Klitzsch, G., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 8000 München

⑦② Erfinder:  
Steinbichler, Georg, Dipl.-Ing., Rottenmann, AT;  
Pokorny, Peter, Ing., Schwertberg, AT

⑤④ Verfahren zum Spritzgießen von hohlen Kunststoffspritzlingen

Verfahren zum Spritzgießen von hohlen Kunststoffspritzlingen oder von Kunststoffspritzlingen, die aus einer inneren und einer äußeren Kunststoffkomponente bestehen. Es wird so viel Kunststoffschmelze in das Formwerkzeug eingespritzt, daß der Formhohlraum (1) vollständig ausgefüllt ist. Anschließend wird eine zweite Kunststoffkomponente, ein Gas oder eine Flüssigkeit, in den Formhohlraum (1) und in die Masse der zuerst eingespritzten Kunststoffschmelze injiziert und ein Teil dieser zuerst eingespritzten Kunststoffschmelze wieder aus dem Formhohlraum (1) gedrängt.



DE 40 33 298 A 1

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Spritzgießen von hohlen Kunststoffspritzlingen oder von Kunststoffspritzlingen, die aus einer inneren und einer äußeren Kunststoffkomponente bestehen, wobei eine Kunststoffkomponente in ein Formwerkzeug eingespritzt wird und anschließend die zweite Kunststoffkomponente oder ein Gas in den Formhohlraum des Formwerkzeuges nachgespritzt bzw. geblasen wird.

Aus der US-PS 41 01 617 und aus der britischen Patentschrift 21 39 548 sind Verfahren für die gezielte Ausbildung von Hohlräumen in Spritzgießteilen bekannt. Dabei wird der Werkzeughohlraum entweder vorab nur teilweise mit Kunststoffschmelze gefüllt oder es wird der Werkzeughohlraum zwar vollständig gefüllt aber anschließend wird dieser durch die Bewegung von Werkzeugeinsätzen vergrößert, um das durch die Injektion von Gas oder Flüssigkeit vergrößerte Kunststoffvolumen aufzunehmen.

Diese Verfahren haben jedoch schwerwiegende Nachteile.

So kann es durch den kurzzeitigen Schmelzestillstand vor allem an der Fließfront in der Übergangsphase von der Schmelzeinspritzung zur Gasinjektion zu Oberflächenfehlern kommen. Des weiteren ist eine genaue, volumetrische Teilfüllung des Werkzeughohlraumes mit Kunststoffschmelze erforderlich. Weiters beeinflusst das Schließverhalten der Rückstromsperre in Folge des geringen Druckaufbaues bei der Teilfüllung die Reproduzierbarkeit des Prozesses.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren der eingangs erwähnten Art zu schaffen, dem diese Nachteile nicht anhaften.

Die erfindungsgemäße Aufgabe wird dadurch gelöst, daß so viel Kunststoffschmelze in das Formwerkzeug eingespritzt wird, daß der Formhohlraum vollständig ausgefüllt ist, worauf anschließend eine zweite Kunststoffkomponente, ein Gas oder eine Flüssigkeit, in den Formhohlraum und in die Masse der zuerst eingespritzten Kunststoffschmelze injiziert und ein Teil dieser zuerst eingespritzten Kunststoffschmelze aus dem Formhohlraum gedrängt wird.

Vorteilhaft wird die zuerst in das Formwerkzeug eingespritzte Kunststoffschmelze auf ein vorgegebenes Druckniveau verdichtet und zwar wird dabei der Schmelzerückfluß vorteilhaft abgebrochen und die im Formraum verbleibende Kunststoffschmelze wird durch eine Gas- und Flüssigkeitsdruckerhöhung verdichtet.

Das Abbrechen des Rückflusses der zuerst injizierten Kunststoffschmelze kann zeitabhängig oder druckabhängig erfolgen.

Nachfolgend wird das Verfahren anhand der Figuren der Zeichnungen beschrieben.

Die Fig. 1 zeigt einen schematisch gehaltenen Schnitt durch das Formwerkzeug und die Spritzeinheit einer Spritzgußmaschine in der ersten Phase des Verfahrens, die Fig. 2 zeigt den gleichen Schnitt während der Injektion der zweiten Komponente bzw. des Gases oder der Flüssigkeit und die Fig. 3 zeigt ebenso einen Schnitt durch das Formwerkzeug und die Spritzeinheit einer Spritzgußmaschine während der Verdichtungsphase.

In den Fig. der Zeichnungen ist die Maschinenschließeinheit mit 10 und das Formwerkzeug mit 9 bezeichnet. Die Spritzeinheit trägt das Bezugszeichen 3 und besteht aus einem Zylinder 12 und einer Schubschnecke 2. An der Spritzdüse 4 ist ein Düsenschließme-

chanismus 11 angeordnet.

In die feststehende Formhälfte des Formwerkzeuges 9 ist ein Schmelzeverteiler 5 eingesetzt.

In derselben Formhälfte befindet sich eine Werkzeugdüse 6, die über eine Leitung 13 mit einer Einpreßpumpe 7 oder dergleichen für ein Gas oder eine Flüssigkeit verbunden ist. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wird davon ausgegangen, daß über die Werkzeugdüse 6 Stickstoff in den Werkzeughohlraum 1 injiziert wird.

Zu Beginn des Verfahrens wird, wie in der Fig. 1 gezeigt, die von der Schnecke 2 plastifizierte Kunststoffschmelze über die Maschinendüse 4 und den Düsenschließmechanismus und den Schmelzeverteiler 5 in den Formhohlraum 1 eingespritzt und zwar solange bis der Formhohlraum 1 vollständig gefüllt ist und vorteilhaft bis ein vorgegebener Druck im Formhohlraum 1 aufgebaut wurde.

Anschließend wird, wie in der Fig. 2 dargestellt, über die Werkzeugdüse 6 Stickstoff in den Formhohlraum 1 und ins Innere der im Formhohlraum 1 befindlichen Kunststoffmasse injiziert. Dabei wird ein Teil der ursprünglich in den Formhohlraum 1 eingespritzten Kunststoffmasse wiederum über den Schmelzeverteiler 5 und den Düsenschließmechanismus 11 in den Dosierraum 8 der Spritzeinheit 3 zurückgedrückt. Wurde genügend Gas in den Formhohlraum 1 eingeführt bzw. hat der Hohlraum 14 innerhalb der Kunststoffmasse die notwendige Größe erreicht, wird der Rückfluß des Kunststoffmaterials durch Schließen des Düsenschließmechanismus 11 abgebrochen. Es kann nun durch weiteres Zuführen von Gas innerhalb des Formhohlraumes 1 ein noch höherer Druck aufgebaut werden.

Es ist jedoch auch möglich, den Düsenschließmechanismus 11 offen zu lassen und den Schmelzerücktransport durch Vorgabe eines Gegendruckes in der Antriebseinheit der Spritzeinheit 3 bzw. im Dosierraum 8 zu stoppen. Dabei kann die Schmelze im Formhohlraum 1 gleichzeitig durch das injizierte Gas und über den Schneckenkolben unter Druck gehalten werden. Dieser Vorgang ist in der Fig. 3 gezeigt. Es kann auch ein, wenn auch geringer Teil des aus dem Formhohlraum 1 durch das Gas herausgedrängten Kunststoffes nochmals von der Schnecke 2 in den Formhohlraum 1 zurückgedrängt werden.

Der Schmelzerückfluß kann nach den folgenden Kriterien abgeschlossen werden:

- a) nach einer eingestellten Gasinjektionszeit,
- b) nach Erreichen eines bestimmten Schmelzedruckes der Schmelze im Werkzeughohlraum, wobei der Schmelzedruck direkt im Werkzeughohlraum 1 aber auch im Dosierraum 8 oder im Öl der Antriebseinheit, der Spritzeinheit 3 oder der Schließeinheit 10 gemessen werden kann,
- c) nach Erreichung einer vorgegebenen Position der Schnecke 2 bei der Rückwärtsbewegung,
- d) nach Auftreten einer bestimmten Verformung des Werkzeuges 9 oder der Maschinenschließeinheit 10.

Wie bereits erwähnt, kann anschließend, nachdem der Rückfluß der Kunststoffschmelze gestoppt wurde, eine Verdichtung der Kunststoffschmelze durch eine Gasdruckerhöhung erfolgen.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Spritzgießen von hohlen Kunststoffspritzlingen oder von Kunststoffspritzlingen,

die aus einer inneren und einer äußeren Kunststoffkomponente bestehen, wobei eine Kunststoffkomponente in ein Formwerkzeug eingespritzt wird und anschließend die zweite Kunststoffkomponente oder ein Gas in den Formhohlraum des Formwerkzeuges nachgespritzt bzw. geblasen wird, dadurch gekennzeichnet, daß so viel Kunststoffschmelze in das Formwerkzeug eingespritzt wird, daß der Formhohlraum (1) vollständig ausgefüllt ist, worauf anschließend eine zweite Kunststoffkomponente, ein Gas oder eine Flüssigkeit, in den Formhohlraum (1) und in die Masse der zuerst eingespritzten Kunststoffschmelze injiziert und ein Teil dieser zuerst eingespritzten Kunststoffschmelze aus dem Formhohlraum (1) gedrängt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zuerst in das Formwerkzeug (9) eingespritzte Kunststoffschmelze auf ein vorgegebenes Druckniveau verdichtet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die zuerst in das Formwerkzeug eingespritzte Kunststoffschmelze in den Dosierraum (8) des Spritzaggregates (3) zurückgedrückt wird.

4. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Schmelzerückfluß abgebrochen und durch eine Gas- oder Flüssigkeitsdruckerhöhung die im Formhohlraum (1) verbleibende Kunststoffschmelze verdichtet wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Abbrechen des Rückflusses der Kunststoffschmelze nach einer eingestellten Injektionszeit der zweiten Kunststoffkomponente bzw. des Gases oder der Flüssigkeit erfolgt.

6. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Abbrechen des Rückflusses der Kunststoffschmelze nach Erreichung eines bestimmten Schmelzedruckes im Formhohlraum (1) erfolgt.

7. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Rückfluß der Kunststoffschmelze durch Vorgabe eines Gegendruckes in der Antriebseinheit der Spritzeinheit (3) bzw. im Dosierraum (8) der Spritzeinheit (3) abgebrochen wird.

8. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoffschmelze über ein temperiertes Schmelzverteilersystem (5) in den Dosierraum (8) der Spritzeinheit (3) zurückgedrückt wird.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

55

60

65



